



RECEIVED

MAY 4 - 2001

Technology Center 2600

268
PATENT
WN-2300

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Junichi KOSUGI

Appl. No.: 09/774,635 Group: Unassigned
Filed: February 1, 2001 Examiner: UNASSIGNED
For: RADIO COMMUNICATION SYSTEM

11/2
5-8-01
MB

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Date: March 22, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u> |
|----------------|------------------------|------------------|
| JAPAN | 2000-025128 | February 2, 2000 |

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By


Robert J. Patch, #17,355

745 South 23rd Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22202
(703) 521-2297

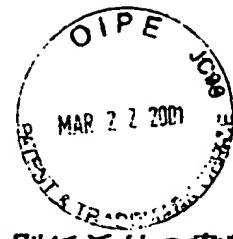
RJP:mdp
WN-2300

Attachment

MAY 4 - 2001

Technology Center 2600

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日

Date of Application: 2000年 2月 2日

出願番号

Application Number: 特願2000-025128

出願人

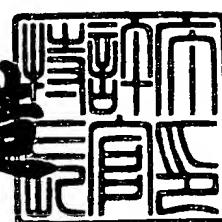
Applicant(s): 埼玉日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月 19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川 耕造



出証番号 出証特2000-3112259

【書類名】 特許願
【整理番号】 14001482
【提出日】 平成12年 2月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 7/26
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番18 埼玉
日本電気株式会社内
【氏名】 小杉 淳一
【特許出願人】
【識別番号】 390010179
【氏名又は名称】 埼玉日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064621
【弁理士】
【氏名又は名称】 山川 政樹
【電話番号】 03-3580-0961
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006194
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9100043
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネルを介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は既存のトラフィックチャネルを示す第1の上りチャネル及びデータ通信用に追加されたトラフィックチャネルを示す第2の上りチャネルを介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第1及び第2の電力制御信号の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の否を示す第2の電力制御信号を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、

前記移動端末は、

前記電力制御信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信した前記電力制御信号に基づき前記上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部と、

前記送信電力制御部により制御される送信電力の最大値を検出するとともに、前記最大送信電力値が検出されているときに前記受信部により第2の電力制御信号が連続して一定期間受信された場合は第1の上りチャネルにより信号を送信させる送信制御部と

を備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 請求項1において、

前記送信制御部は、前記受信部により連続して受信される第2の電力制御信号の数を計数するカウンタを設け、前記カウンタの計数値が一定値に達すると第1の上りチャネルにより信号を送信させることを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネルを介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は既存のトラフィックチャネルを示す第1の上りチャネル及びデータ通信用に追加されたトラフィックチャネルを示す第2の上りチャネルを介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第1及び第2の電力

制御信号の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の否を示す第2の電力制御信号を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、

前記移動端末は、

前記電力制御信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信した前記電力制御信号に基づき前記上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部と、

前記送信電力制御部により制御される送信電力の最大値を検出するとともに、前記最大送信電力値が一定期間連続して検出された場合は第1の上りチャネルにより信号を送信させる送信制御部と

を備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 請求項3において、

前記送信制御部は、前記最大送信電力値の連続検出時間を計時するタイマを設け、前記タイマが一定時間を計時すると第1の上りチャネルにより信号を送信させることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基地局と移動端末とからなり、基地局と移動端末間でCDMA方式による無線通信を行う無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の無線通信システムの第1の例を示すIS-95Aシステムでは、移動端末が通話用として使用する無線回線をトラフィックチャネルと呼ぶ。CDMA方式では、回線容量を確保するために、各通信チャネルの通話品質を必要最小限にする必要があり、そのため、特に上り回線では高速な電力制御が要求される。

IS-95Aシステムでは、回線容量を確保するために、全ての移動端末からの信号を基地局にて同じ品質で受信できるように、下りトラフィックチャネルにPower Control Bit（パワーコントロールビット）という電力制御信号を挿入して

移動端末の送信電力を制御している。或る基地局にて受信した端末の信号が十分な品質でなかった場合、その基地局は、下りトラフィックチャネルにPower Control Bit = 「0」を挿入して送信し、或る基地局にて受信した端末の信号が過剰な品質であった場合、その基地局は、下りトラフィックチャネルにPower Control Bit = 「1」を挿入して送信する。「0」のPower Control Bit を受信した移動端末は、その送信電力を上げ、「1」のPower Control Bit を受信した移動端末は、その送信電力を下げる。また、IS-95Aシステムでは、移動端末の送信電力の最大値が決められているので、Power Control Bit が「0」の時が続いても、移動端末の送信電力は最大値以上にはならない。

【0003】

一方、前記無線通信システムの第2の例を示すIS-95Bシステムでは、データ通信をより高速に行うために、一つの移動端末に対して、複数のデータ通信用のトラフィックチャネルを割り当てることができる。IS-95Bシステムでは、IS-95Aシステムで使用されていた既存のトラフィックチャネルをFundamental チャネル（ファンダメンタルチャネル）と呼び、データ通信用に追加されたトラフィックチャネルをSupplementalチャネル（サプレメンタルチャネル）と呼ぶ。通話中の移動端末に対して、必ず一つのFundamental チャネルを割り当て、また、最大7つのSupplementalチャネルを割り当てることができる。また、Fundamental チャネルとSupplementalチャネルの拡散コードは、それぞれ異なるコードを使用する。一方、Power Control Bit は、下りFundamental チャネルにのみ挿入される。上りSupplementalチャネルが割り当てられた場合には、一つの移動端末に、Fundamental チャネル用の拡散部と複数のSupplementalチャネル用の拡散部を設定する。これにより、移動端末が複数のトラフィックチャネルを使用して、データの送信を行うことを可能にしている。

【0004】

図7において、移動端末PSには、Fundamental チャネルと上りSupplemental チャネルが割り当てられている。移動端末PSの送信した信号を受信した基地局BSでは、移動端末PSが送信するFundamental チャネルの受信レベルまたは回線品質を測定し、そのレベルまたは品質が目標とする値と比較して十分な場所に

は送信電力を下げるよう、また不十分な場所には、送信電力を上げるようにPower Control Bit を用いて移動端末PSの送信電力制御を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、基地局BSから移動端末PSが遠ざかり無線回線の伝搬損失が増えると、基地局BSでは、移動端末PSからの信号が十分なレベルまたは品質で受信できなくなる。その場合、基地局BSは十分なレベルまたは品質が得られるよう移動端末PSの送信電力をPower Control Bit を用いて上げさせる。そして、さらに移動端末PSが移動して無線回線の伝搬損失が大きくなった場合、基地局BSは同様に移動端末PSの送信電力を上げるように指示するが、移動端末PSの送信電力には上限があるために、図8に示すように基地局BS側が電力を上げるように指示をしているにもかかわらず、移動端末PSは送信電力を上げることができず、その結果、移動端末PSからの上り信号が基地局BS側で受信できないという状態が生じる。このような状態が継続すると移動端末PSの呼が切断されるとともに、移動端末PSは最大送信電力で送信を継続するため他の移動端末の上り信号への干渉が増加するという問題が生じている。

【0006】

したがって、本発明は、データ通信中の移動端末PSが基地局BSから遠ざかり無線回線の伝搬損失が増加した場合に移動端末PSの呼切断率を低減するとともに他の移動端末の上り信号へ与える干渉の増加を抑制することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本発明は、基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネル（下りFundamentalチャネル）を介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は第1及び第2の上りチャネル（上りFundamentalチャネル及び上りSupplementalチャネル）を介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第1及び第2の電力制御信号（値「1」及び値「0」のPower Control Bit）の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の

否を示す第2の電力制御信号（値「0」のPower Control Bit）を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、移動端末は、電力制御信号を受信する受信部（13）と、受信部により受信した電力制御信号に基づき上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部（28）と、送信電力制御部により制御される送信電力の最大値を検出するとともに、最大送信電力値が検出されているときに受信部により第2の電力制御信号が連続して一定期間受信された場合は、第1の上りチャネル（上りFundamentalチャネル）により信号を送信させる送信制御部（21）とを備えたものである。

【0008】

また、送信制御部は、受信部により連続して受信される第2の電力制御信号の数を計数するカウンタ（20A）を有し、カウンタの計数値が一定値に達すると第1の上りチャネルにより信号を送信させるものである。

また、最大送信電力値が一定期間連続して検出されると第1の上りチャネルにより信号を送信させる送信制御部（21）を備えたものである。

また、送信制御部は、最大送信電力値の連続検出時間を計時するタイマ（20B）を有し、タイマが一定時間を計時すると第1の上りチャネルにより信号を送信させるものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面を参照して説明する。

図1は、本発明に係る無線通信システムを構成する移動端末のブロック図である。本無線通信システムは、TIA/EIAで規定されるIS-95Bシステムの例を示すものであり、1つの移動端末に2つの上り通信チャネル（即ち、1つのFundamentalチャネルと1つのSupplementalチャネル）を割り当てて高速データ通信を行うシステムである。

移動端末は、図1に示すように、受信部1と送信部2とから構成される。ここで、受信部1は、受信機10、復調部11、逆拡散部12、及びパワーコントロールビット読取部13とから構成されるとともに、送信部2は、カウンタ20A

を有する送信データ制御部21、スイッチ22、拡散部23、24、加算器25、変調部26、送信機27、及び送信電力制御部28から構成される。

【0010】

図1を参照してこの移動端末を構成する各部の機能動作について説明する。

図1において、受信部1の受信機10は、後述の基地局から送信された高周波信号を周波数変換し、復調部11へ周波数変換された信号を出力する。復調部11は、受信機10から出力される周波数変換された信号をベースバンド信号に変換し、逆拡散部12へそのベースバンド信号を出力する。逆拡散部12は、復調部11から出力されたベースバンド信号に下りFundamentalチャネル用のWalshコードをかけて下りFundamentalチャネルの信号を逆拡散し、パワーコントロールビット読取部13へ逆拡散された下りFundamentalチャネルのデータを出力する。パワーコントロールビット読取部13は、復調部12から出力される逆拡散された下りFundamentalチャネルのデータを受信データとして出力する。

【0011】

また、パワーコントロールビット読取部13は、下りFundamentalチャネルのデータに含まれるPower Control Bit（パワーコントロールビット）を読みとり、読みとったPower Control Bitを送信部1内の送信データ制御部21と送信電力制御部28に出力する。送信データ制御部21内のカウンタ20Aは、送信電力制御部28から出力される移動端末の送信電力値が最大になると、パワーコントロールビット読取部13からPower Control Bit = 「0」が連續して出力される数をカウントする。送信データ制御部21は、カウンタ20Aのカウント値がカウンタ2Aに予め設定されたしきい値を越えた場合、スイッチ22を制御し、送信データを上りFundamentalチャネル用のロングコードが設定された拡散部23にのみ出力する。

【0012】

また、送信データ制御部21は、送信電力制御部28から出力される移動端末の送信電力値が最大値をトラフィックチャネルの数（Fundamentalチャネル及びSupplementalチャネルの総数）で割った値以下になった場合、送信データ制御部21は、スイッチ22を切り替え、送信データを上りFundamentalチャネル用の

ロングコードが設定された拡散部23あるいは上りSupplementalチャネルのロングコードが設定された拡散部24に周期的に出力する。拡散部23は、スイッチ22から出力される送信データを上りFundamentalチャネル用のロングコードで拡散し、加算部25にベースバンド信号を出力する。拡散部24は、スイッチ22から出力される送信データを上りSupplementalチャネル用のロングコードで拡散し、加算部25にベースバンド信号を出力する。

【0013】

加算部25は、拡散部23から出力されるベースバンド信号と、拡散部24から出力されるベースバンド信号を加算し、変調部26へ加算されたベースバンド信号を出力する。変調部26は、加算部25から加算されて出力されたベースバンド信号を変調し、送信部27へ変調信号を出力する。送信機27は、変調部26から出力される変調信号を高周波信号に変換し、送信電力制御部28より出力される送信電力制御信号に従い送信電力を調整し、無線区間へ高周波信号を送信する。また、送信機27は、送信電力制御部28に対し移動端末の送信電力の値を常時出力する。送信電力制御部28は、パワーコントロールビット読取部13から出力されるPower Control Bitの値を判定し、送信機27へ送信電力制御信号を出力する。また、送信電力制御部28は、送信機27から出力される移動端末の送信電力値を送信データ制御部21へ出力する。

【0014】

すなわち、送信部2内の送信データ制御部28は、送信機27の送信電力を監視し、その値を送信データ制御部21に報告している。送信データ制御部21は、送信電力制御部28から出力される移動端末の送信電力及びパワーコントロールビット読取部13から出力されるPower Control Bitを監視する。移動端末の送信電力が最大になってからある一定期間連続して、Power Control Bitが「0」であった場合、送信データ制御部21はスイッチ22を制御し、送信データを上りFundamentalチャネル用のロングコードが設定された拡散部23にのみ出力する。拡散部23は、入力した送信データを拡散し出力するが、拡散部24には、送信データが入力されないため、何も出力されない。加算部25では、拡散部23及び拡散部24から出力されたデータを加算するが拡散部24からは、何も

出力されない。そのため変調部26に入力されるベースバンド信号の振幅は、2つの拡散部23、24を使用して2つのトラフィックチャネルで通信している場合に比べ小さくなり、送信機27の送信電力も小さくなる。

【0015】

この時、送信電力制御部28は、送信機27が最大電力で送信していないことを検知し、パワーコントロールビット読取部13から出力されるPower Control Bitにより送信電力を上げることができる。この結果、移動端末の全送信電力は、変わらないが、1トラフィックチャネル当たりの送信電力を大きくすることができる。また、通信速度は低下するが、上り回線の劣化による呼切断を減少させることができる。

【0016】

このように、本無線通信システムは、移動端末が複数の上りトラフィックチャネルを使用して、高速データ通信を行っている際に、移動端末の送信電力が最大、かつ基地局からの送信電力制御信号によって、一定期間連続して移動端末の送信電力を上げるように指示された場合、移動端末は、1つのトラフィックチャネルのみでデータ通信を行って1チャネル当たりの送信電力を大きくすることで、データ通信呼が切斷してしまうのを防止するようにしたのである。

【0017】

次に、図1～図3を参照して本無線通信システムの動作をさらに具体的に説明する。

本無線通信システムは、図2及び図3に示すように基地局BSと移動端末PSとからなる。図2及び図3は、移動端末PSに2つの上り通信チャネルを割り当てる（1つのFundamentalチャネルと1つのSupplementalチャネル）高速データ通信を行う場合の動作例である。

ここで、基地局BSから送信される下りFundamentalチャネルには、既に図7で説明したように通信データの他に移動端末PSの送信電力を制御するための信号（前述のPower Control Bit）を含んでいる。基地局BSが送信する下りFundamentalチャネルの信号は、移動端末PSで受信される。

【0018】

移動端末P Sで受信された信号は、前述の図1に示す受信機10によって前述したように周波数変換され、さらに復調部11にて検波され、さらに拡散部12により逆拡散される。逆拡散された信号のうち、Power Control Bitはパワーコントロールビット読取部13にて読みとられ、送信データ制御部21と送信電力制御部28に出力される。送信電力制御部28では、Power Control Bitに応じて送信機27を制御し、移動端末P Sの送信電力を調整する（Power Control Bitが「0」ならば送信電力を上げ、「1」ならば下げる）。また、移動端末P Sの送信データは、送信データ制御部21によって制御されるスイッチ22によって拡散部23と拡散部24に振り分けられ、そこで各トラフィックチャネル（Fundamentalチャネル及びSupplementalチャネル）の信号として拡散される。それぞれのチャネルに拡散された送信データは、加算部25で加算され、変調部26で変調された後、送信機27で高周波信号に変換され送信される。

【0019】

こうして移動端末P Sから送信された信号は基地局B Sで受信され、基地局B Sでは、移動端末P Sの送信するFundamentalチャネルの受信レベルまたは回線品質を測定し、そのレベルまたは品質が目標とする値と比較して十分な場合には送信電力を下げるよう、また不十分な場合には、送信電力を上げるようにPower Control Bitを用いて移動端末P Sの送信電力制御を行う。移動端末P Sの送信電力が正常に制御されている場合は、移動端末P Sの送信電力は、既に図7で説明したように最大値を下回っている。この時、FundamentalチャネルとSupplementalチャネルの送信電力は等しいものとする。

【0020】

ここで、基地局B Sから移動端末P Sが遠ざかり無線回線の伝搬損失が増えると、基地局B Sでは、移動端末P Sの信号が十分なレベルまたは十分な品質で受信できなくなる。その場合、基地局B Sは十分なレベルまたは品質が得られるよう移動端末P Sの送信電力をPower Control Bitを用いて上げさせる。そして、更に移動端末P Sが移動し、無線回線の伝搬損失が大きくなった場合は、既に図8で説明したように、基地局B S側は、同様に移動端末P Sの送信電力を上げるよう指示するが、移動端末P Sの送信電力には上限がある。したがって、基地

局B S側が電力を上げるように指示しているにもかかわらず、移動端末P Sは送信電力を上げることができない。その結果、移動端末P Sからの上り信号が基地局B Sで受信できないという状態が起きる。この時、移動端末P Sの送信電力は、既に図8で説明したように最大になっており、Fundamental チャネルの送信電力とSupplementalチャネルの送信電力は、ともに最大送信電力の半分になる。

【0021】

このため、移動端末P Sは、送信データ制御部2 1に入力される送信電力制御部2 8からの送信電力値が最大値であった場合に、送信データ制御部2 1は、パワーコントロールビット読み取り部1 3から入力されるPower Control Bitの監視を開始し、Power Control Bitがある一定の期間連続して「0」であった場合にスイッチ2 2を切り替え、図2に示すように送信データがFundamental チャネルのみで送信されるように制御する。

【0022】

送信データがFundamental チャネル用の拡散部2 3のみに入力されるとSupplementalチャネル用のロングコードが設定してある拡散部2 4からの出力は無くなり、その結果、変調部2 6に入力されるベースバンド信号の振幅も小さくなる。そのため、送信機2 7の送信する全電力も小さくなり、送信機2 7は送信電力を上げることが可能となる。基地局B Sからは引き続き送信電力を上げるように移動端末P Sに指示が届き、それに従い移動端末P Sは送信電力を上げ、基地局B Sの受信するレベルまたは回線品質が十分になればその呼は、切断されることなく通信を続けることが可能となる。この時、Fundamental チャネルの送信電力は、図2に示すように最大値の半分以上に上げることが可能になる。

【0023】

次に、基地局B Sから遠ざかりFundamental チャネルのみで通信を行っている移動端末P Sが再び基地局B Sに近づき無線区間の伝搬損失が少なくなった場合の動作について図3を参照して説明する。移動端末P Sが基地局B Sに近づくと伝搬損失が少なくなり、基地局B Sでは移動端末P Sからの信号が目標の受信レベルまたは回線品質を上回るため、移動端末P Sに対し送信電力を下げるよう指示する。ここで、移動端末P S内部の送信データ制御部2 1は、送信電力制御部

28の出力する送信電力値を監視しているが、この送信電力値Wが、

$W < W_{max} / m$ (ただし、 W_{max} は最大送信電力値、mは移動端末PSに割り当てられたトラフィックチャネル数)

となった場合に、送信データ制御部21は、スイッチ22を制御し、Fundamentalチャネル用のロングコードが設定された拡散部23及びSupplementalチャネル用のロングコードが設定された拡散部24に送信データを振り分け、図3に示すように2つのトラフィックチャネルでのデータ通信を再開する。この時、移動端末PSの送信電力は、図3に示すように最大値を下回っている。

【0024】

次に、図4は図1に示す移動端末PSの送信データ制御部21の動作を示すフローチャートである。

ここで、図4のフローチャートに示すnは、図1の送信データ制御部21内のカウンタ20Aでカウントされる値である。このカウンタ20Aのカウント値nは、送信データ制御部21に入力される移動端末PSからの送信電力値が最大かつパワーコントロールビット読み取り部13から送信データ制御部21へ送出されるPower Control Bitが「0」の場合に1つカウントアップされるとともに、送信電力が最大で無くなったときに「0」となる。また、図1に示すNは、送信データ制御部21がスイッチ22を切り替え、送信データを上りFundamentalチャネル用のロングコードが設定された拡散部23にのみ入力するための前記カウント値nのしきい値である。また、図4に示すmは、前述したように移動端末PSに割り当てられたトラフィックチャネル数 (Fundamental及びSupplementalの総数) である。

【0025】

以下、図4のフローチャートに基づき送信データ制御部21の動作を詳細に説明する。

送信データ制御部21は、送信電力制御部28から送出される送信電力値を入力した場合、まずステップS1でその送信電力値が最大値になっているかを判定する。ここで、送信電力値が最大値ではない場合は、カウンタ20Aの値nをステップS4で「0」とした後、ステップS5で送信電力制御部28からの送信電

力値が最大値／m（即ち、最大送信電力値をトラフィックチャネル数で除算した値）を下回っているか否かを判定する。送信電力値が最大値／mを下回っていない場合は、ステップS 1へ戻って引き続き送信電力制御部2 8からの送信電力値を監視する。また、送信電力制御部2 8からの送信電力値が最大値／mを下回りステップS 5の判定が「Y」となる場合は、ステップS 6でスイッチ2 2を切り替えることにより、送信データを拡散部2 3および拡散部2 4に周期的に与えて基地局BS側へ送出させる処理を行ったのち、ステップS 1へ戻り送信電力制御部2 8からの送信電力値を再度監視する。

【0026】

一方、送信電力制御部2 8からの送信電力値が送信電力値が最大値となりステップS 1の判定が「Y」となる場合は、ステップS 2でパワーコントロールビット読取部1 3により読み取られたPower Control Bit を入力し、入力したPower Control Bit が「0」か否かをステップS 3で判定する。ここで、Power Control Bit が「1」でステップS 3の判定が「N」となる場合は、カウンタ2 0 Aの値nをステップS 4で「0」とした後、送信電力制御部2 8からの送信電力値が最大値／mを下回っているか否かをステップS 5で判定し、下回っている場合は、ステップS 6でスイッチ2 2を切り替えることにより、送信データを拡散部2 3および拡散部2 4に周期的に与える処理（即ち、Fundamental 及びSupplementalの双方のチャネルを用いた送信処理）を行う。

【0027】

また、入力したPower Control Bit が「0」でステップS 3の判定が「Y」となる場合は、ステップS 7でカウンタ2 0 Aのカウント値nを1つカウントアップし、続いてこのカウント値nがしきい値N以上か否かをステップS 8で判断する。ここで、カウンタ2 0 Aのカウント値nよりしきい値Nの方が大きい場合は、ステップS 2に戻ってパワーコントロールビット読取部1 3により読み取られたPower Control Bit の「0」を引き続き入力しカウントする。こうして、カウンタ2 0 Aのカウント値の方が大きくなるとステップS 9でスイッチ2 2を切り替え、送信データを拡散部2 3のみに与えて基地局BS側へ送出させる処理（即ち、Fundamental チャネルのみを用いた送信処理）を行う。そして、その後ステ

ップS1へ戻り送信電力制御部28からの送信電力値を再度入力して監視する。

【0028】

なお、送信電力制御部28の送信電力値が最大値を示し、Power Control Bitの「0」を引き続き入力してカウント中に、基地局BS側で移動端末PSからの信号が目標の受信レベルまたは回線品質に達することにより、値「1」のPower Control Bitを送信すると、ステップS3の判定が「N」となる。この場合は、前述したステップS4以降の処理へ移行する。即ち、ステップS4でカウンタ20Aの値nを「0」とした後、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値/mを下回っているか否かをステップS5で判定する。そして、送信電力値が最大値/mを下回っている場合は、ステップS6でスイッチ22を切り替えることにより、送信データを拡散部23および拡散部24に周期的に与える処理を行いステップS1へ戻る。また、送信電力値が最大値/mを下回っていない場合は直ちにステップS1へ戻る。

【0029】

このように、移動端末PSは、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値の場合には、送信データ制御部21は、パワーコントロールビット読取部13により読み取られたPower Control Bitを入力し、その値「0」を計数するカウンタ20Aのカウント値nがしきい値Nを越えると、上りSupplementalチャネルを使用したデータの送信を停止し、上りFundamentalチャネルのみを使用したデータ送信に切り替えるようにしたので、上りFundamentalチャネルの最大送信電力が上がり、基地局BS側で上りFundamentalチャネルのデータを十分なレベルまたは十分な品質で受信することができ、したがってデータ通信を行っている移動端末の呼切断率を低減できる。

また、基地局BS側で上りFundamentalチャネル及び上りSupplementalチャネルが十分なレベルまたは十分な品質で受信されないにもかかわらず、移動端末PSが複数のトラフィックチャネルを使用して最大電力で送信を継続するようなことが回避されるため、他の移動端末に与える上り信号の干渉を低減できる。

【0030】

次に、図5は移動端末PSの第2の構成を示すブロック図である。図5に示す

移動端末は、図1に示す移動端末の送信データ制御部21からカウンタ20Aを削除し、代わりにタイマ20Bを設けた点で図1の移動端末と異なっている。

ここで、送信データ制御部21のタイマ20Bは、送信電力制御部28から入力した移動端末PSの送信電力が最大値になった場合に動作し、タイマ20Bがタイムアップしたとき、送信データ制御部21は、スイッチ22を切り替え、送信データを上りFundamentalチャネル用のロングコードが設定された拡散部23にのみ接続することで、Fundamentalチャネルのみを使用してデータの送信を開始する。

【0031】

また、送信電力制御部28から出力される移動端末PSの送信電力値が最大値/mを下回った場合、送信データ制御部21は、スイッチ22を切り替え、送信データを上りFundamentalチャネル用のロングコードが設定された拡散部23あるいは上りSupplementalチャネルのロングコードが設定された拡散部24に周期的に与えるようにする。

【0032】

次に図5に示す移動端末PSの送信データ制御部21の動作を図6のフローチャートに基づいて説明する。

送信電力制御部28からの送信電力値を入力した場合、送信データ制御部21はその送信電力値が最大値になっているか否かをステップS11で判断する。ここで、送信電力値が最大値ではない場合、ステップS15でタイマ20Aをストップし、ステップS16で送信電力制御部28から入力した送信電力値が最大値/mを下回っているか否かを判定する。送信電力値が最大値/mを下回っていないかったならば、ステップS11に戻り、再度送信電力制御部28からの送信電力値を入力してその送信電力値が最大値か否かを判断する。また、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値/mを下回りステップS16の判定が「Y」となる場合は、ステップS17でスイッチ22を切り替えることにより、送信データを拡散部23および拡散部24に周期的に与えるFundamental及びSupplementalの双方のチャネルを用いた送信処理を行い、その後ステップS11へ戻る。

【0033】

一方、送信電力制御部28からの送信電力値を入力しその送信電力値が最大値となりステップS11の判定が「Y」となると、ステップS12でタイマ20Bに初期値をセットする初期化を行い、続いてステップS13でタイマ20Bをスタートさせタイマ20Bの値を減算させる。次に、送信電力制御部28から引き続き送信電力値を入力し、その送信電力値が引き続き最大値になっているかをステップS14で判断する。

ここで、その送信電力値が最大値ではない場合はステップS15でタイマ20Bをストップし、かつ送信電力制御部28から入力した送信電力値が最大値/mを下回っているか否かをステップS16で判断する。送信電力値が最大値/mを下回っていなかったならば、ステップS11へ戻って送信電力制御部28から送信電力値を再度入力しその電力値が最大値か否かを監視する。また、送信電力値が最大値/mを下回っておりステップS16の判定が「Y」となる場合は、ステップS17でスイッチ22を切り替え、送信データを拡散部23および拡散部24に周期的に与える処理を行い、その後ステップS11へ戻る。

【0034】

一方、送信電力制御部28から引き続き入力した送信電力値が引き続き最大値になっている場合は、ステップS14の判定は「Y」となり、この場合は、ステップS13でスタートしたタイマ20Bの値が前記減算により「0」になっているか否かをステップS18で判断する。

【0035】

ここで、タイマ20Bの値が「0」にならないときには、引き続き送信電力制御部28からの送信電力値を入力してその電力値が最大値となっているか否か及びタイマ20Bの値が「0」か否かをそれぞれステップS14及びS18で繰り返し判断する。そして、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値となっている間にタイマ20Bの値が「0」になり、ステップS18の「タイマ値=0?」の判定が「Y」となると、ステップS19でスイッチ22を切り替え、送信データを拡散部23のみに与えて基地局BS側へ送出させる処理（即ち、Fundamentalチャネルのみを用いた送信処理）を行う。その後ステップS11へ戻り送信電力制御部28からの送信電力値を再度入力して監視する。なお、タイマ20B

の値が「0」になるまでの間に、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値より低下すると、基地局BS側で移動端末PSからの信号が目標の受信レベルまたは回線品質に達することにより、送信電力制御部28が送信電力を低下させたということで、前述したステップS15以降の処理へ移行する。

【0036】

このように、移動端末PSは、送信電力制御部28から入力した送信電力値の最大値がタイマ20Aの値で規定される期間継続した場合には、上りSupplementalチャネルを使用したデータの送信を停止し、上りFundamentalチャネルのみを使用したデータ送信に切り替えるようにしたものである。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネルを介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は第1及び第2の上りチャネルを介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第1及び第2の電力制御信号の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の否を示す第2の電力制御信号を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、移動端末に、電力制御信号を受信する受信部と、受信した電力制御信号に基づき上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部と、送信制御部とを設け、送信制御部は送信電力の最大値を検出したときに受信部により第2の電力制御信号が連続して一定期間受信された場合は第1の上りチャネルにより信号を送信するようにしたので、データ通信中の移動端末が基地局から遠ざかり無線回線の伝搬損失が増加した場合でも移動端末の呼切断率を低減できるとともに、他の移動端末の上り信号へ与える干渉の増加を抑制できる。

また、送信制御部に、受信部により連続して受信される第2の電力制御信号の数を計数するカウンタを備え、カウンタの計数値が一定値に達すると第1の上りチャネルにより信号を送信させるようにしたので、無線回線の伝搬損失が増加した場合の移動端末の呼切断率を低減する場合、簡単な構成により実現できる。

また、送信制御部は、最大送信電力値が一定期間連続して検出されると第1の上りチャネルにより信号を送信させるようにしたので、無線回線の伝搬損失が増加した場合の移動端末の呼切断率を同様に低減できる。

また、送信制御部に、最大送信電力値の連続検出時間を計時するタイマを備え、タイマが一定時間を計時すると第1の上りチャネルにより信号を送信させるようにしたので、無線回線の伝搬損失が増加した場合の移動端末の呼切断率を低減する場合、同様に簡単な構成によって実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る無線通信システムを構成する移動端末のブロック図である。

【図2】 移動端末がSupplementalチャネルの送信を停止したときのPower Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

【図3】 移動端末が再び上りSupplementalチャネルを使用した時に受信するPower Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

【図4】 図1に示す移動端末内の送信データ制御部の動作を示すフローチャートである。

【図5】 移動端末の他の構成を示すブロック図である。

【図6】 図5に示す移動端末内の送信データ制御部の動作を示すフローチャートである。

【図7】 基地局と通信している移動端末が受信するPower Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

【図8】 移動端末が基地局から遠ざかったとき受信するPower Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

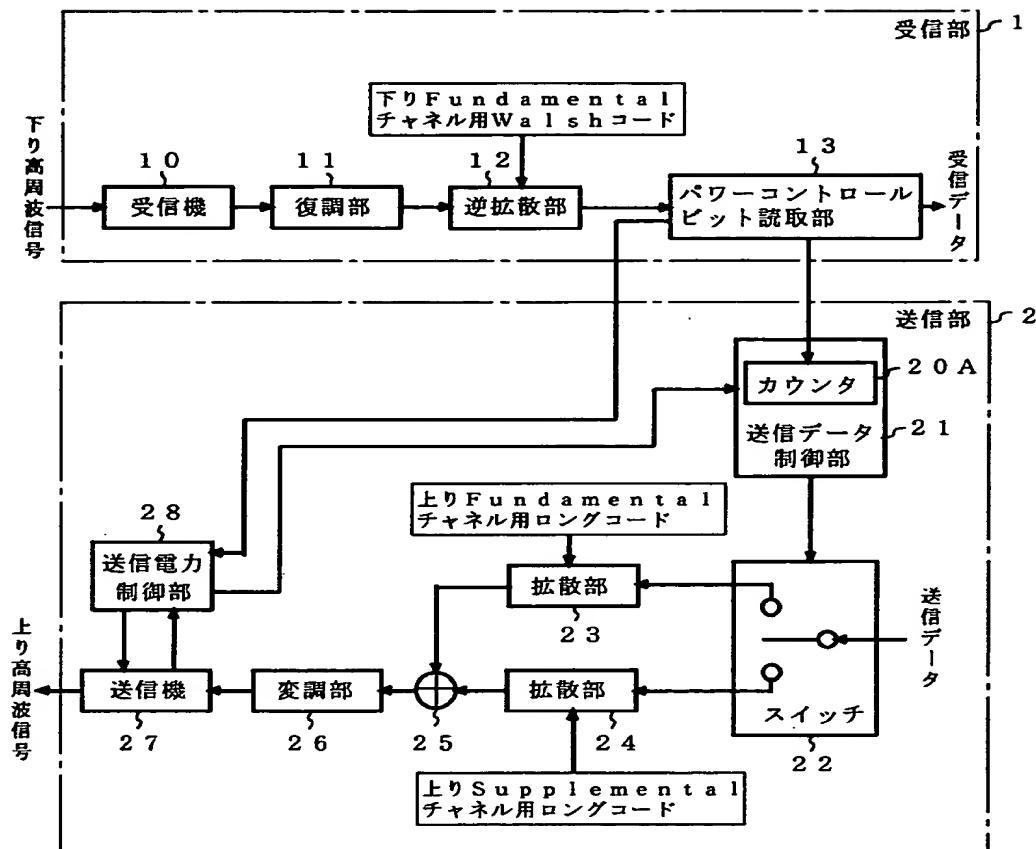
【符号の説明】

1 …受信部、 2 …送信部、 10 …受信機、 11 …復調部、 12 …逆拡散部、 13 …パワーコントロールビット読取部、 20A…カウンタ、 20B…タイマ、 21 …送信データ制御部、 22 …スイッチ、 23, 24 …拡散部、 25 …加算器、 26 …変調部、 27 …送信機、 28 …送信電力制御部。

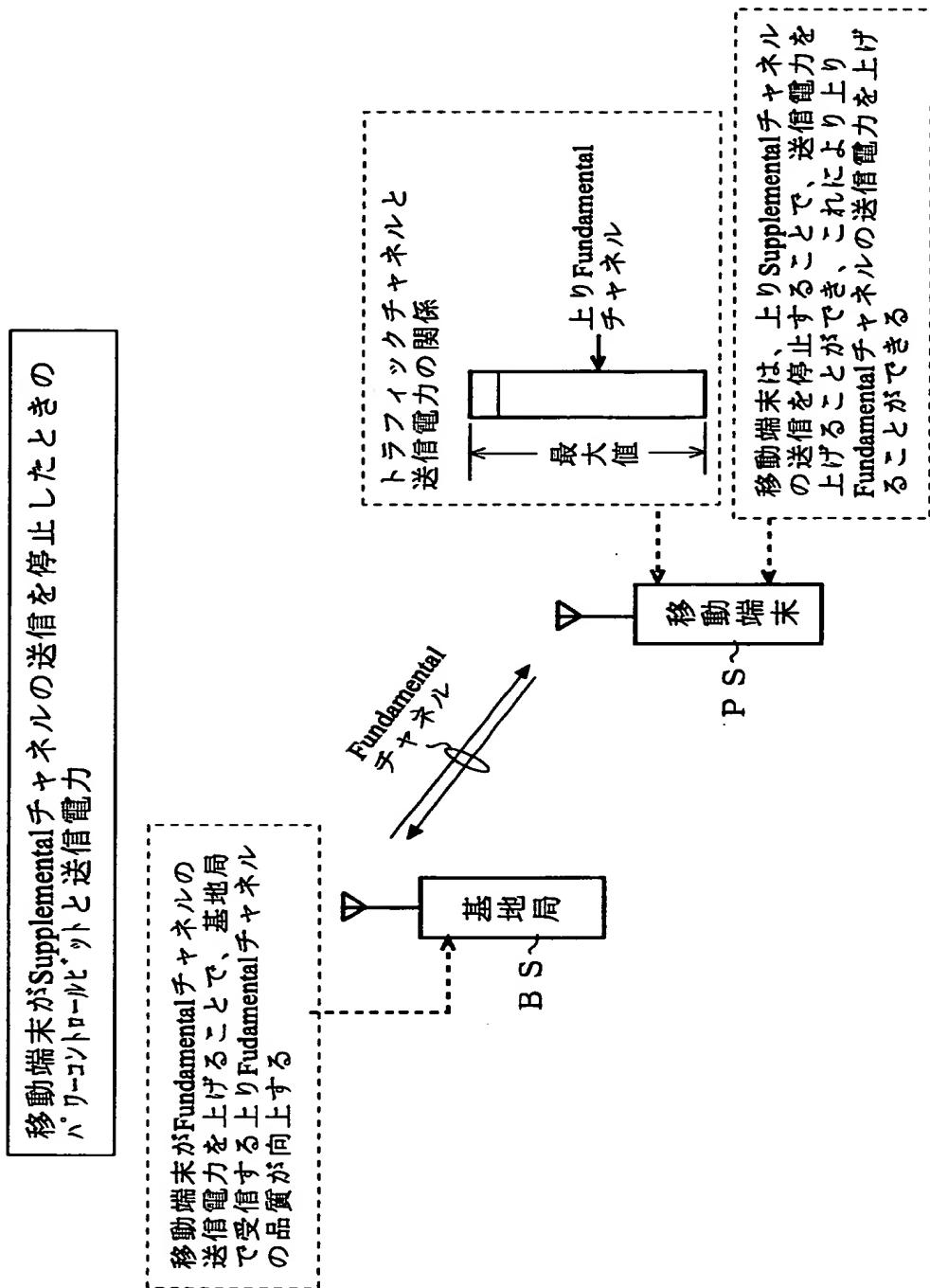
【書類名】

図面

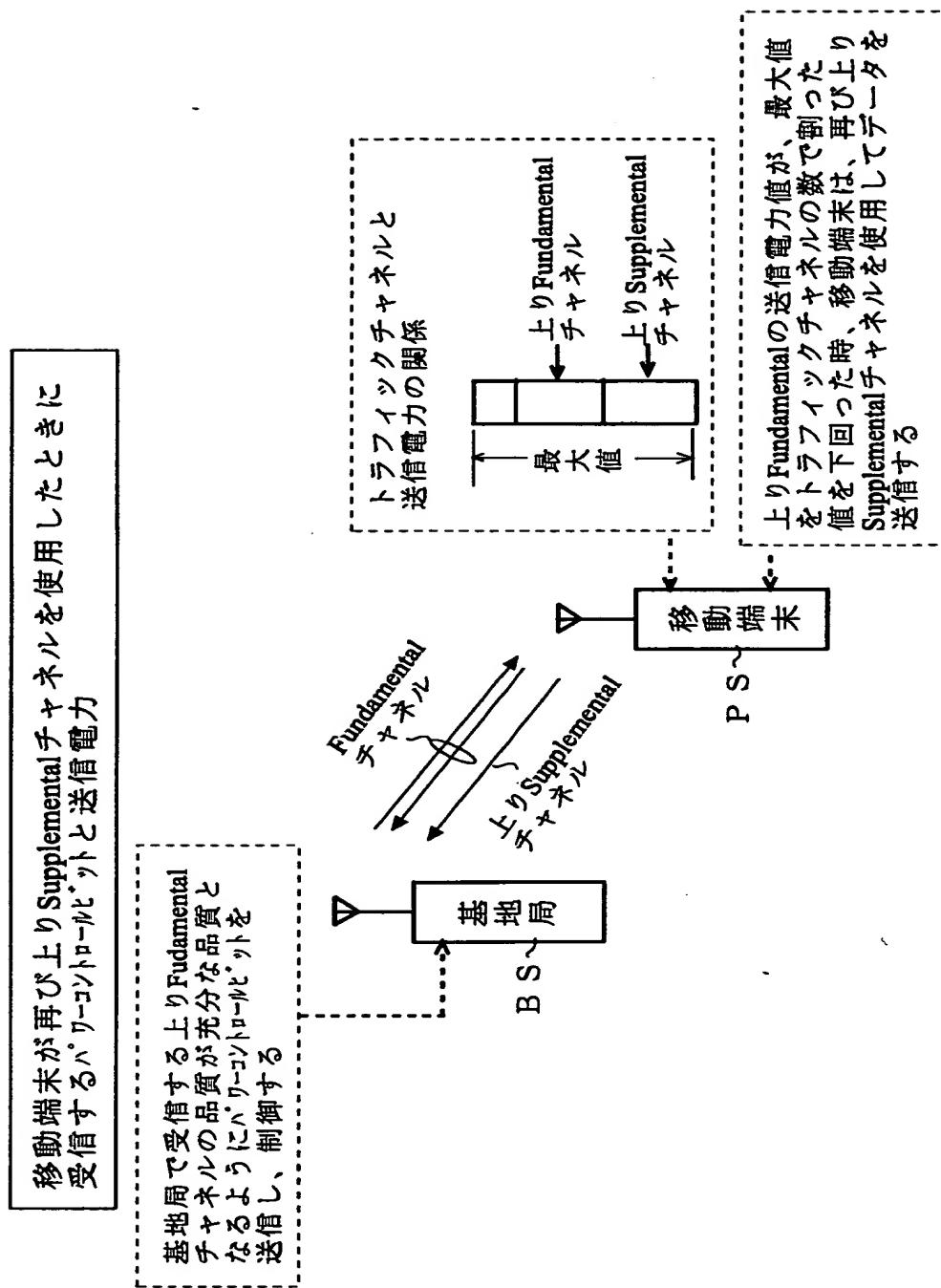
【図1】



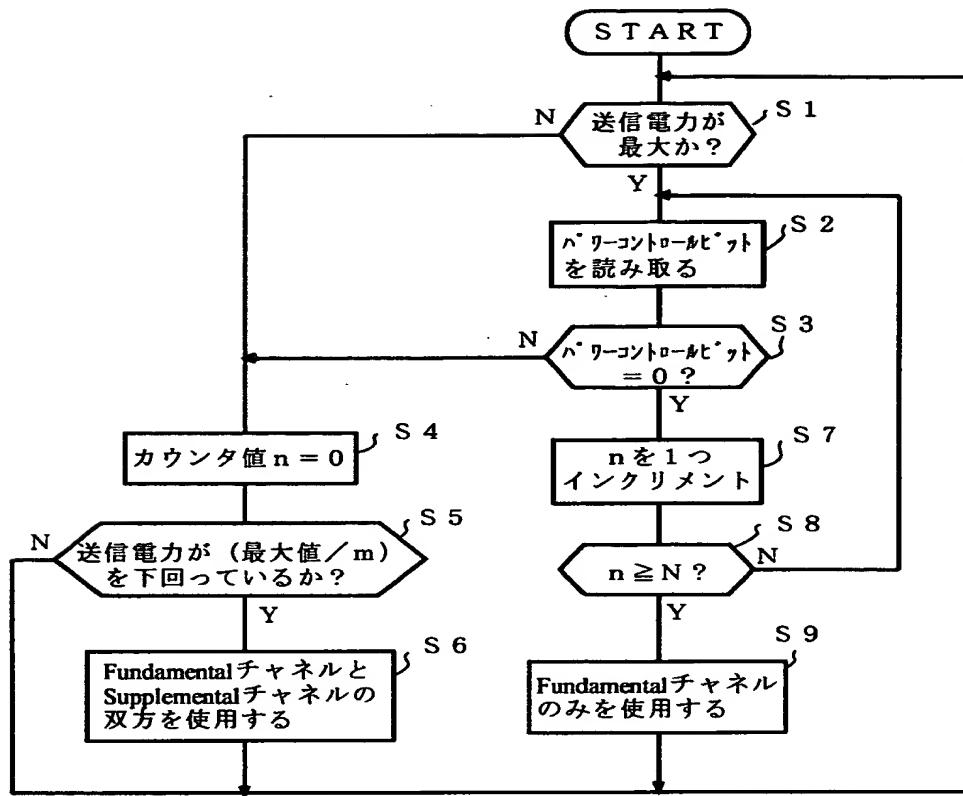
【図2】



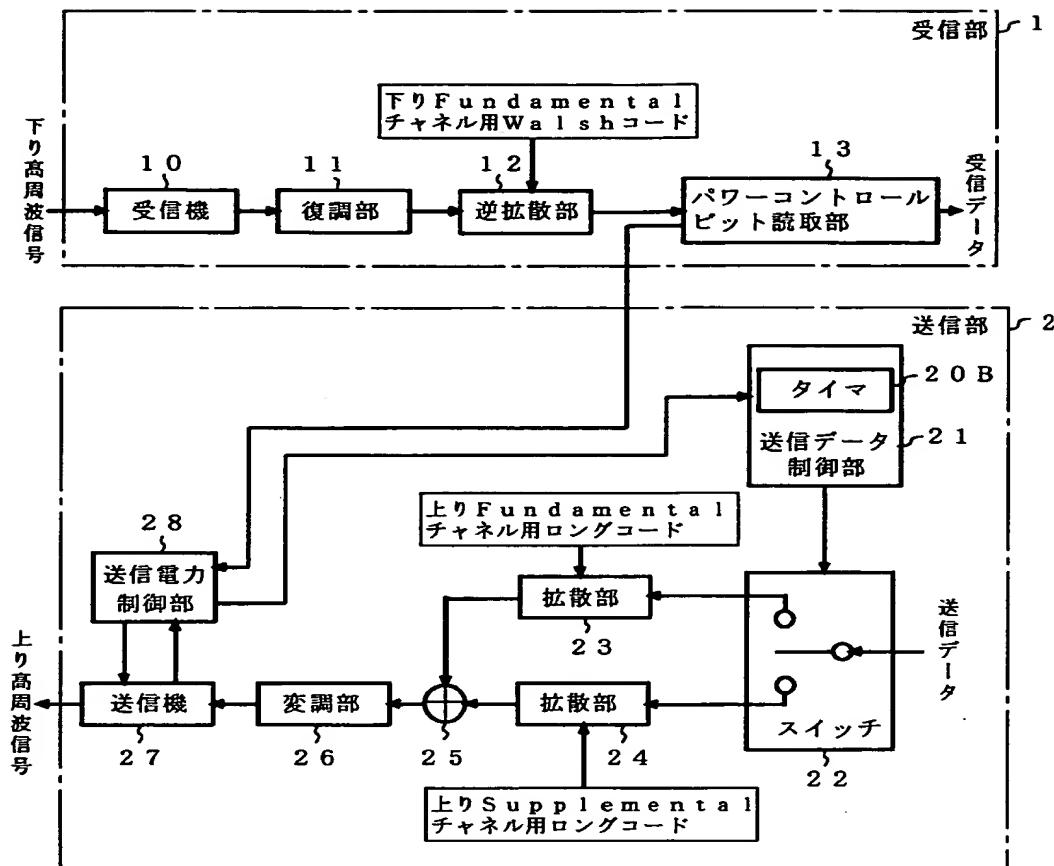
【図3】



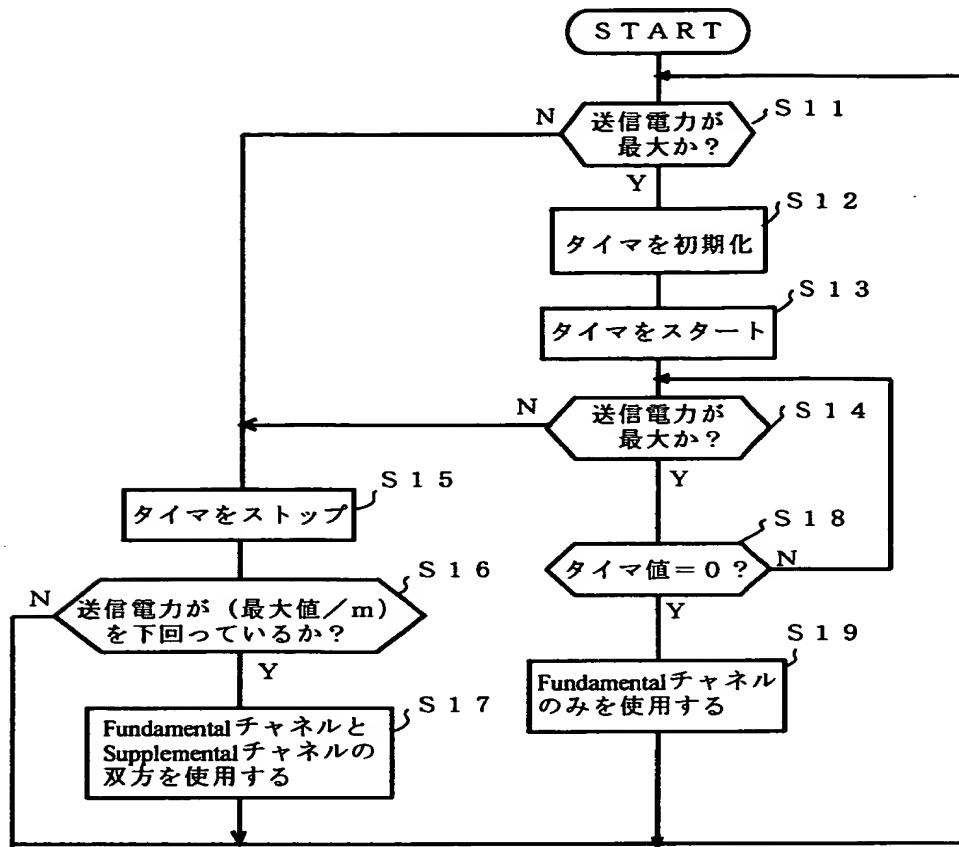
【図4】



【図5】



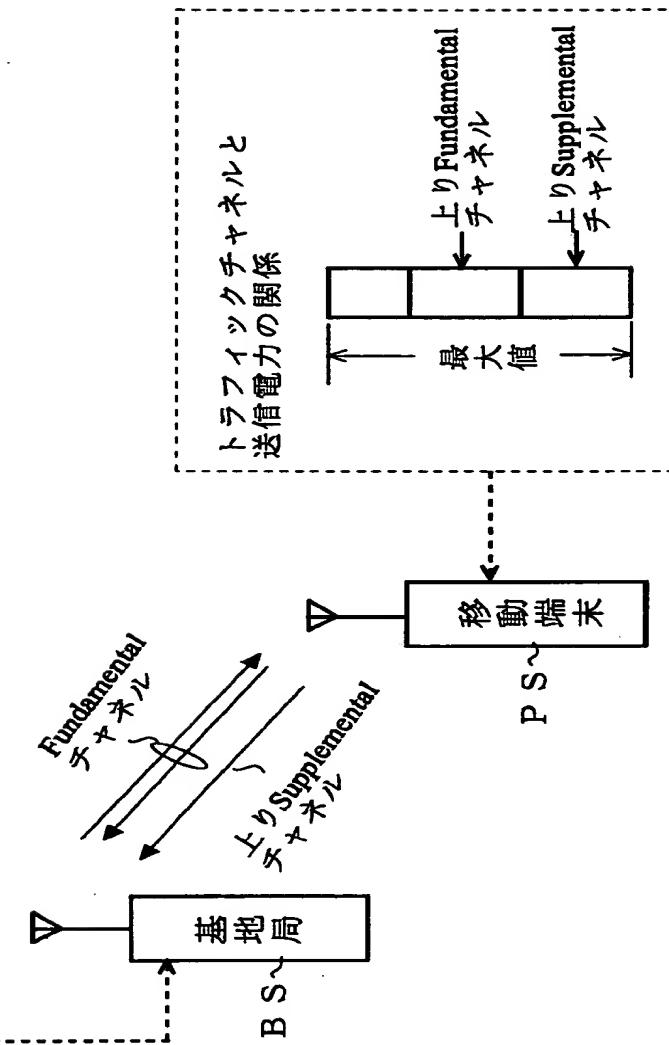
【図6】



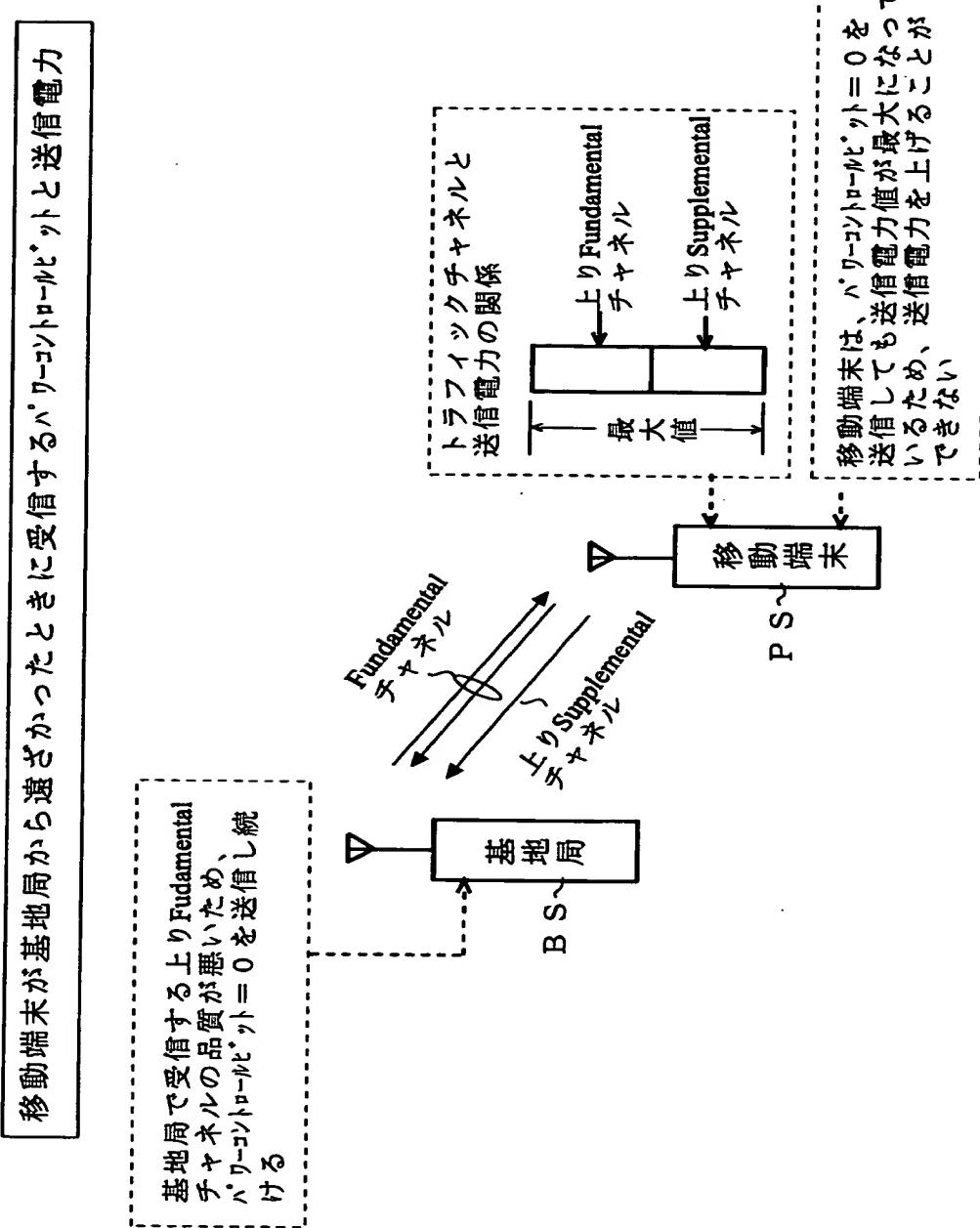
【図7】

基地局と通信中の移動端末が受信するパワーコントロールビットと送信電力

基地局で受信する上りFundamental
チャネルの品質が目標品質に
よるよう(パワーコントロールビット(Power
Control Bit)を送信し、制御する)



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信中の移動端末が基地局から遠ざかり無線回線の伝搬損失が増加した場合に移動端末の呼切断率を低減する。

【解決手段】 移動端末は、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値の場合には、送信データ制御部21がパワーコントロールビット読み取部13により読み取られたPower Control Bit を入力して、送信データ制御部21内のカウンタ20Aによりその値「0」を計数しカウンタ20Aのカウント値nがしきい値Nを越えると、上りSupplementalチャネルを使用したデータの送信を停止し、上りFundamental チャネルのみを使用したデータ送信に切り替える。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [390010179]

1. 変更年月日 1990年 9月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番18

氏 名 埼玉日本電気株式会社